

07-24-03

0130

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : Takanori IWAMATSU, et al.
Filed : June 30, 2003
For : A CDMA RECEIVING...
Serial No. : 10/611,412
Examiner :
Art Unit :
:

Director of the U.S. Patent and
Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 22, 2003

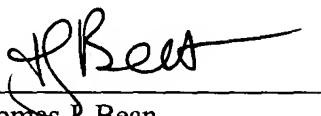
PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

SIR:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from JAPANESE patent application no. 2002-192090 filed July 1, 2002, certified copy of which is enclosed.

Any fee, due as a result of this paper may be charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,



Thomas J. Bean
Reg. No. 44,528

KATTEN MUCHIN ZAVIS ROSENMAN
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584
DOCKET NO.: FUJI 20.477(100794-00451)
TELEPHONE: (212) 940-8800

Filed by Express Mail
(Receipt No. AUS322775756)
on July 22, 2003
pursuant to 37 C.F.R. 1.10.
by 

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月 1日

出願番号

Application Number:

特願2002-192090

[ST.10/C]:

[JP2002-192090]

出願人

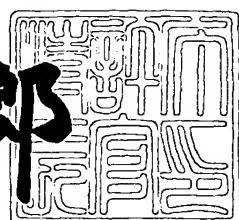
Applicant(s):

富士通株式会社

2003年 1月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3107056

【書類名】 特許願
 【整理番号】 0153186
 【提出日】 平成14年 7月 1日
 【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿
 【国際特許分類】 H04J 13/00
 【発明の名称】 C D M A 受信装置及びその方法
 【請求項の数】 10
 【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
 株式会社内
 【氏名】 岩松 隆則
 【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
 株式会社内
 【氏名】 片山 佳久
 【特許出願人】
 【識別番号】 000005223
 【氏名又は名称】 富士通株式会社
 【代理人】
 【識別番号】 100070150
 【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン
 プレイスタワー32階
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 伊東 忠彦
 【電話番号】 03-5424-2511
 【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 002989
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114942

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CDMA受信装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 拡散された信号を受信し、等化処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、

前記等化処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項2】 拡散された信号を受信し、干渉補償処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、

前記干渉補償処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項3】 拡散された信号を受信し、逆拡散処理を行った後、等化処理を行うと共に、等化処理の制御信号として等化処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、

前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項4】 拡散された信号を受信し、逆拡散処理を行った後、干渉補償処理を行うと共に、干渉補償処理の制御信号として干渉補償処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、

前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項5】 拡散された信号を受信し、等化処理を行った後、逆拡散処理を行うと共に、等化処理の制御信号として逆拡散処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、

前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項6】 拡散された信号を受信し、干渉補償処理を行った後、逆拡散

処理を行うと共に、干渉補償処理の制御信号として逆拡散処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、
前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項7】 拡散された信号を受信し、等化処理を行った後、逆拡散処理を行うと共に、等化処理の制御信号として等化処理の入力の振幅情報、逆拡散処理の出力の誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、
前記誤差情報を拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項8】 拡散された信号を受信し、干渉補償処理を行った後、逆拡散処理を行うと共に、干渉補償処理の制御信号として干渉補償処理の入力の振幅情報、逆拡散処理の出力の誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、
前記誤差情報を拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項9】 拡散された信号を受信し、信号処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、
前記信号処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項10】 拡散された信号を受信し、信号処理と逆拡散処理を行うCDMA受信方法であって、
前記信号処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする調整を行うこと
を特徴とするCDMA受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA受信装置及びその方法に関し、CDMA通信で受信信号もしくは復号信号の等化を行うCDMA受信装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

ワイヤレスマルチメディア通信を実現する次世代の移動通信システムとして、DS-CDMA (Direct Sequence Code Division Multiple Access: 直接拡散符号分割多元接続) 技術を用いたデジタルセルラー無線通信システムの開発が進められている。CDMA通信では、複数のチャンネルあるいはユーザの伝送情報は拡散符号により多重され、無線回線などの伝送路を通じて伝送される。

【0003】

移動通信では、移動体の速度および搬送波の周波数によって決まる最大周波数をもった、ランダムな振幅及び位相の変化であるフェージングが起こり、これによつて固定の無線通信に比較して、安定した受信が非常に難しい。

【0004】

このような周波数選択性フェージングの影響による劣化を軽減するものとして、スペクトラム拡散通信が有効である。それは狭帯域の信号を広帯域に拡散して送信するため、ある固有の周波数帯域で受信電界強度の落ち込みが生じても、その他の帯域から情報を誤り少なく復元できるからである。

【0005】

また、移動通信では、遠くの高層ビルや山などで反射された遅延波により、受信機周辺の環境によって上記と同様のフェージングが生じるとマルチパスフェージング環境となる。

【0006】

直接拡散の場合、この遅延波は拡散符号に対して干渉波となるため、受信特性の劣化を招く。この遅延波を特性改善に積極的に用いる方法の一つとして、例えば特開2000-40981号公報等で提案されているようなRAKE受信方式が知られている。これはマルチパスの各パスを介して到来する各遅延波毎に逆拡散を行ない、それぞれの遅延時間を揃え、受信レベルに応じて重み付けして加算することで合成するものである。このように、フェージング対策として、スペクトラム拡散とRAKE受信の2つの技術が主に用いられている。

【0007】

また、昨今の移動通信のトラフィック増加により、今まで以上の伝送容量が必要となり、変調方式の多値化の検討が進んでいる。例えば、現在は4PSKまでの変調波を使用しているが、今後16QAM以上の多値レベル変調が利用されることが考えられる。このような変調の多値化により、無線空間・機器の精度が今まで以上に要求される。

【0008】

一方、従来、固定マイクロシステムやCATVなどの多値変復調方式では等化器（イコライザ）が広く用いられている。等化器の構成としては様々な手段があるが、一般的にはトランスバーサル形等化器を使用することが多い。トランスバーサル形等化器はFIRフィルタのタップ係数を自動的に求め、適応等化するものである。

【0009】

移動無線では実用化は今だなされていないが、例えば特開平7-30519号公報等で提案されている。図1は、従来のCDMA受信装置の構成例を示す。これは、端末からの1波を受信する場合をモデル化したものである。受信部（RX）11と受信側の逆拡散機能を有する復調部13の間に等化器（EQUALIZER）12を配置している。これにより伝送路などの歪み成分を除去することが可能となる。また、図2に示す構成として、等化器14を復調部13の後段に配置することも可能である。

【0010】

ここで、図3は、復調部の構成例を示す。復調部13は、タイミング調整部15と、逆拡散部16とからなる。また、図4は、トランスバーサル型等化器の等化部の構成例を示す。同図中、等化部は、信号を供給される継続接続された単位時間遅延素子 $20_1 \sim 20_8$ と、各単位時間遅延素子の入出力信号にタップ係数 $C_{-4} \sim C_{+4}$ を乗算する乗算器 $21_1 \sim 21_9$ と、各乗算器出力を加算する加算器22から構成されている。トランスバーサル型等化器はFIRフィルタやIIRフィルタの係数を自動的に算出し、伝送路の歪みや干渉を除去する。図4では9タップの例を示したが、タップ長はシステム的な要素で決定する。

【0011】

また、タップ係数 $C_{-4} \sim C_{+4}$ は、一般的に信号の振幅情報と誤差情報を各タップの時間に合わせて相関結果から算出する。図5に、トランスバーサル型等化器のタップ係数演算部の構成例を示す。同図中、タップ係数演算部は、振幅情報を供給される継続接続された単位時間遅延素子 $24_1 \sim 24_8$ と、誤差情報を供給される継続接続された単位時間遅延素子 $25_1 \sim 25_4$ と、各単位時間遅延素子 $24_1 \sim 24_8$ の入出力する振幅情報と単位時間遅延素子 25_4 の出力する誤差情報との相関演算を行う相関器 $26_1 \sim 26_9$ から構成されている。なお、等化器12, 14それぞれは図4の等化部と図5のタップ係数演算部とから構成されている。

【0012】

ここでは、説明のため一次元の等化器を示しているが、4PSK以上であるか、直交振幅変調のI, Qチャンネルの2次元で信号を取り扱う場合は、等化器を2次元構成とするのが一般的である。

【0013】

図6は、図1のCDMA受信装置に制御系を記入した構成例を示し、図7は、図2のCDMA受信装置に制御系を記入した構成例を示す。図6, 図7において、振幅情報を復調部13の前段からと後段からの2系統記入しているのは、制御法には複数の手法があり、振幅情報の取り出し位置が複数考えられるためである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

第1の点として、図6の構成で、振幅情報を前段からとる場合、等化器12の位置は逆拡散を行う復調部13より前であり、等化器12で等化される信号は拡散された信号であるのに対し、振幅情報は拡散された信号に基づくものであるものの、誤差情報は逆拡散された信号に基づくものである。このため、等化される信号及び振幅情報と、誤差情報とは逆拡散の前後で次元が異なり、図5の係数演算部で正しい相関演算を行うことは不可能であるという問題があった。

【0015】

また、第2の点として、図6の構成で、振幅情報を復調部13の後ろから取る場合であっても、等化器12で等化される信号が拡散された信号であるのに対し、振幅情報と誤差情報は逆拡散された信号を基にしたものである。このため、等化される信号と、振幅情報及び誤差情報とは逆拡散の前後で次元が異なり、入力信号を正しく等化することができないという問題があった。

【0016】

また、第3の点として、図7に示すように復調部13によって逆拡散された信号を等化器14にて等化する場合には、振幅情報と誤差情報は逆拡散後のものになってしまふ。等化器14が等化する信号は無線空間を伝送する信号、即ち拡散された信号である。従って、等化器14の制御信号である振幅情報や誤差情報も拡散された信号に基づくものでなければ不正確な等化になてしまう。

【0017】

前述の従来の技術では、等化器を例にとって説明したが、参考文献1：電子情報通信学会技術研究報告〔無線通信システム〕RSC2000-130 “W-C DMA上りリンクにおけるパイロットおよび判定帰還データシンボルを用いるチャネル推定を行うパラレル型コヒーレントマルチステージ干渉キャンセラの実験特性”、参考文献2：IEEE Globecom'93. 11. 29~12. 2 p. 1677~1682 “Decision Feedback Multistage Receivers for Asynchronous CDMA Systems”に記載の如く、逆拡散の前もしくは後側に、フィードバック情報を使用する判定帰還型干渉キャンセラ等の干渉補償器が設けられている場合、この干渉補償器を制御する制御信号についても、等化器と同様の問題が生じる。また、フィードバック信号により制御される信号処理は同様の問題を生じる。

【0018】

本発明は、上記の点に鑑みなされたものであり、等化あるいは干渉補償等の信号処理のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な等化あるいは干渉補償を行うことができるCDMA受信装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、拡散された信号を受信し、等化処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、前記等化処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段、を有することにより、等化のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な等化を行うことができる。

【0020】

請求項2に記載の発明は、拡散された信号を受信し、干渉補償処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、前記干渉補償処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段、を有することにより、干渉補償のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な干渉補償を行うことができる。

【0021】

請求項3に記載の発明は、拡散された信号を受信し、逆拡散処理を行った後、等化処理を行うと共に、等化処理の制御信号として等化処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、を有することにより、等化のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な等化を行うことができる。

【0022】

請求項4に記載の発明は、拡散された信号を受信し、逆拡散処理を行った後、干渉補償処理を行うと共に、干渉補償処理の制御信号として干渉補償処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、を有することにより、干渉補償のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な干渉補償を行うことができる。

【0023】

請求項5に記載の発明は、拡散された信号を受信し、等化処理を行った後、逆拡散処理を行うと共に、等化処理の制御信号として逆拡散処理の出力の振幅情報

、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、を有することにより、等化のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な等化を行うことができる。

【0024】

請求項6に記載の発明は、拡散された信号を受信し、干渉補償処理を行った後、逆拡散処理を行うと共に、干渉補償処理の制御信号として逆拡散処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、を有することにより、干渉補償のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な干渉補償を行うことができる。

【0025】

請求項7に記載の発明は、拡散された信号を受信し、等化処理を行った後、逆拡散処理を行うと共に、等化処理の制御信号として等化処理の入力の振幅情報、逆拡散処理の出力の誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、前記誤差情報を拡散する拡散手段、を有することにより、等化のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な等化を行うことができる。

【0026】

請求項8に記載の発明は、拡散された信号を受信し、干渉補償処理を行った後、逆拡散処理を行うと共に、干渉補償処理の制御信号として干渉補償処理の入力の振幅情報、逆拡散処理の出力の誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、前記誤差情報を拡散する拡散手段、を有することにより、干渉補償のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な干渉補償を行うことができる。

【0027】

請求項9に記載の発明は、拡散された信号を受信し、信号処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、前記信号処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段、を有することにより、信号処理のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な信号処理を行うことができる。

【0028】

請求項10に記載の発明は、拡散された信号を受信し、信号処理と逆拡散処理を行うCDMA受信方法であって、前記信号処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする調整を行うことにより、信号処理のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な信号処理を行うことができる。

【0029】

【発明の実施の形態】

本発明では、等化を行う信号である入力信号の次元と、等化制御のための信号である振幅情報、誤差情報、タップ係数それぞれの次元とを合わせることで正しい等化を行うことができるようとする。

【0030】

図8は、本発明の第1原理のブロック図を示す。ここ図では、等化器30の後段に復調部31がある場合である。このような場合に、振幅情報や誤差情報もしくはタップ係数などを復調後の次元から利用するときは、これらを再拡散部32に供給し、復調部31から供給される拡散符号を用いて再拡散を行って等化器30に供給する。なお、再拡散に際しては時間を合わせて行う。これによって、復調後の次元から取り出した振幅情報や誤差情報もしくはタップ係数の次元を等化器の入力信号と一致させることができる。

【0031】

図9は、本発明の第2原理のブロック図を示す。ここでは、復調部31の後段に等化器33がある場合を示す。このような場合に、振幅情報を復調前の次元から利用するときは、振幅情報を逆拡散部34に供給し、復調部31から供給される拡散符号を用いて逆拡散を行って等化器33に供給する。なお、逆拡散に際しては時間を合わせて行う。これによって、復調前の次元から取り出した振幅情報を誤差情報や等化器33の入力信号の次元と一致させることができる。

【0032】

図10は、第1原理を適用したCDMA受信装置の第1実施例のブロック図を示す。同図中、図8と同一部分には同一符号を付す。図10において、受信部2

9で受信されたD S - C D M A通信の受信信号は等化器3 0を経て復調部3 1に供給され、ここで、タイミング調整及び逆拡散されて復調される。

【0033】

また、受信信号の振幅情報が等化器3 0に供給される。復調信号の誤差情報（復調信号の値と適正值との誤差）は再拡散部3 2に供給され、復調部3 1から供給される拡散符号を用いて再拡散されて等化器3 0に供給される。等化器3 0は同一次元の振幅情報と誤差情報からタップ係数を演算して、このタップ係数を用いて受信信号を等化して復調部3 1に供給する。

【0034】

また、復調後の振幅情報を用いる場合には、図中破線で示すように、復調後の振幅情報は再拡散部3 5に供給され、復調部3 1から供給される拡散符号を用いて再拡散されて等化器3 0に供給される。そして、等化器3 0では再拡散部3 5、3 2から供給される同一次元の振幅情報と誤差情報からタップ係数を演算して、このタップ係数を用いて受信信号を等化して復調部3 1に供給する。

【0035】

図1 1は、第1及び第2原理を適用したC D M A受信装置の第2実施例のプロック図を示す。同図中、図9または図1 0と同一部分には同一符号を付す。図1 1において、受信部2 9で受信されたD S - C D M A通信の受信信号は復調部3 1に供給され、ここで、タイミング調整及び逆拡散されて復調される。復調信号は等化器3 3で等化されて出力される。

【0036】

また、復調部3 1出力の振幅情報が再拡散部3 6に供給され、復調部3 1から供給される拡散符号を用いて再拡散されて等化器3 3に供給される。等化器3 3の出力の誤差情報は再拡散部3 7に供給され、復調部3 1から供給される拡散符号を用いて再拡散されて等化器3 3に供給される。等化器3 3は同一次元の振幅情報と誤差情報からタップ係数を演算して、このタップ係数を用いて受信信号を等化する。

【0037】

また、等化器3 3の出力の振幅情報を用いる場合には、図中破線で示すように

、等化器33の出力の振幅情報は再拡散部38に供給され、復調部31から供給される拡散符号を用いて再拡散されて等化器33に供給される。そして、等化器33では再拡散部36, 38から供給される同一次元の振幅情報と誤差情報からタップ係数を演算して、このタップ係数を用いて受信信号を等化する。

【0038】

タップ係数演算のための誤差情報および振幅情報については逆拡散後の次元のままでは係数演算時に時間をずらした時に誤差を生じるため、再拡散を行い逆拡散の影響を受けないようにする。このようにして演算したタップ係数は逆拡散前の次元で演算できるため、これを逆拡散後の次元の等化器へ対応させるためにはタップ係数を逆拡散する。

【0039】

これを取り入れた等化器33の構成例を図12に示す。等化器33は図12(A)に示す等価部33Aと、図12(B)に示すタップ係数演算部33Bとから構成されている。等価部33Aについては、図5の等価部と同一構成であるため、その説明を省略する。また、タップ係数演算部33B内の係数演算部40は図6のタップ係数演算部と同一構成であり、その説明を省略する。

【0040】

図12(B)において、復調部31から供給される拡散符号は、継続接続された単位時間遅延素子 $4_{11} \sim 4_{18}$ とで順次遅延され、各単位時間遅延素子の出入力信号は乗算器 $4_{21} \sim 4_{29}$ に供給される。乗算器 $4_{21} \sim 4_{29}$ には係数演算部40の出力するタップ係数が供給されており、このタップ係数が拡散符号で拡散され、図12(A)の乗算器 $2_{11} \sim 2_{19}$ に供給するタップ係数 $C_{-4} \sim C_{+4}$ が得られる。

【0041】

なお、図12に示す構成例はタップ係数に対して逆拡散処理を行っているが、入力信号とタップ係数を乗算後に逆拡散するなどしても同様の効果があるので、演算結果が同じ場合には構成順序を変えてても良い。

【0042】

ここまで説明では、説明の簡略化のために相手無線器からの到来波が1波と

して説明した。しかし、実際の移動体通信では複数の到来波を受信することが一般的であり、受信アンテナについても複数存在する場合が多い。この場合、復調器を複数設け、複数の到来波それぞれを復調した復調信号を合成するレイク受信を行う。

【0043】

図13は、レイク受信を行うCDMA受信装置の第3実施例のブロック図を示す。同図中、複数のアンテナ50a～50cで受けた到来波は受信部51a～51cそれぞれで受信される。受信部51a～51cそれぞれで受信されたDS-CDMA通信の受信信号は等化器52a～52cを経て復調部53a～53cに供給され、ここで、タイミング調整及び逆拡散されて復調され、更に遅延時間を揃えられる。

【0044】

また、各受信信号の振幅情報が等化器52a～52cに供給される。各復調信号の誤差情報（復調信号の値と適正值との誤差）は再拡散部54a～54cに供給され、復調部53a～53cから供給される拡散符号を用いて再拡散されて等化器52a～52cに供給される。

【0045】

各等化器52a～52cは同一次元の振幅情報と誤差情報からタップ係数を演算して、このタップ係数を用いて受信信号を等化して復調部53a～53cに供給する。復調部53a～53cそれぞれの出力する遅延時間の揃えられた復調信号は加算部55, 56で合成された後、出力される。

【0046】

図14は、レイク受信を行うCDMA受信装置の第4実施例のブロック図を示す。同図中、図13と同一部分には同一符号を付す。図14において、複数のアンテナ50a～50cで受けた到来波は受信部51a～51cそれぞれで受信される。このうち、アンテナ50aでは遅延時間の異なる2つのパスが到来するものとする。

【0047】

受信部51a～51cそれぞれで受信されたDS-CDMA通信の受信信号は

等化器52a～52cを経て、復調部53a1, 53a2, 53b, 53cに供給される。なお、復調部53a1, 53a2には等化器52aの出力する2つのパスの受信信号が各別に供給される。復調部53a1, 53a2, 53b, 53cそれぞれでは、受信信号のタイミング調整及び逆拡散を行って復調し、更に遅延時間を揃えて出力する。

【0048】

また、各受信信号の振幅情報が等化器52a～52cに供給される。復調部53a1, 53a2それぞれの復調信号の誤差情報は合成部57で合成される。この合成手法は単純加算や誤差の少ない方の選択などであり、合成された誤差情報は再拡散部54aに供給される。また、復調部53b, 53cの復調信号の誤差情報は再拡散部54b, 54cに供給される。再拡散部54a～54cは、復調部53a1, 53b, 53cから供給される拡散符号を用いて各誤差情報を再拡散し等化器52a～52cに供給する。各等化器52a～52cは同一次元の振幅情報と誤差情報からタップ係数を演算して、このタップ係数を用いて受信信号を等化して復調部53a1, 53a2, 53b, 53cに供給する。

【0049】

復調部53a1, 53a2の出力する遅延時間の揃えられた復調信号は加算部58で加算されて加算部55に供給され、復調部53b, 53cそれぞれの出力する遅延時間の揃えられた復調信号と加算部55, 56で合成された後、出力される。この実施例では、2つのバスに同時に働く歪みを等化することが可能となる。

【0050】

図15は、レイク受信を行うCDMA受信装置の第5実施例のブロック図を示す。同図中、図14と同一部分には同一符号を付す。図15において、複数のアンテナ50a～50cで受けた到来波は受信部51a～51cそれぞれで受信される。このうち、アンテナ50aでは遅延時間の異なる2つのバスが到来するものとする。

【0051】

受信部51aで受信されたDS-CDMA通信の2つのバスの受信信号は等化

器52a1, 52a2を経て、復調部53a1, 53a2に供給される。受信部51b, 51cそれぞれで受信されたDS-CDMA通信の受信信号は等化器52b, 52cを経て、復調部53b, 53cに供給される。復調部53a1, 53a2, 53b, 53cそれぞれでは、受信信号のタイミング調整及び逆拡散を行って復調し、更に遅延時間を揃えて出力する。

【0052】

また、各受信信号の振幅情報が等化器52a～52cに供給される。復調部53a1, 53a2それぞれの復調信号の誤差情報は再拡散部54a1, 54a2に供給される。また、復調部53b, 53cの復調信号の誤差情報は再拡散部54b, 54cに供給される。再拡散部54a1, 54a2, 54b, 54cは、復調部53a1, 53a2, 53b, 53cから供給される拡散符号を用いて各誤差情報を再拡散し等化器52a1, 52a2, 52b, 52cに供給する。各等化器52a1, 52a2, 52b, 52cは同一次元の振幅情報と誤差情報からタップ係数を演算して、このタップ係数を用いて受信信号を等化して復調部53a1, 53a2, 53b, 53cに供給する。

【0053】

復調部53a1, 53a2の出力する遅延時間の揃えられた復調信号は加算部58で加算されて加算部55に供給され、復調部53b, 53cそれぞれの出力する遅延時間の揃えられた復調信号と加算部55, 56で合成された後、出力される。この実施例では、アンテナ毎、かつパス毎に等化を行うため、2つのパスに同時に働く歪みを等化するだけでなく、伝搬路上の歪みの等化も可能となる。

【0054】

なお、図13、図14、図15それぞれの実施例は等化ののち復調を行う構成であるが、図11に示すように復調ののち等化を行う構成としても良く、上記実施例に限定されない。

【0055】

また、上記実施例の図面としては等化に絞って説明したが、干渉補償についても制御信号の次元の問題を同様の構成で解決できる。

【0056】

なお、再拡散部32、35～38が請求項記載の制御信号調整手段、拡散手段に対応する。また、信号処理とは等化処理や干渉補償処理のように、自身の出力側からの制御信号によって制御される信号処理である。

【0057】

(付記1) 拡散された信号を受信し、等化処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、

前記等化処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0058】

(付記2) 拡散された信号を受信し、干渉補償処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、

前記干渉補償処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0059】

(付記3) 拡散された信号を受信し、逆拡散処理を行った後、等化処理を行うと共に、等化処理の制御信号として等化処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、

前記振幅情報を前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0060】

(付記4) 拡散された信号を受信し、逆拡散処理を行った後、干渉補償処理を行うと共に、干渉補償処理の制御信号として干渉補償処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、

前記振幅情報を前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0061】

(付記5) 拡散された信号を受信し、等化処理を行った後、逆拡散処理を

行うと共に、等化処理の制御信号として逆拡散処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、

前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0062】

(付記6) 拡散された信号を受信し、干渉補償処理を行った後、逆拡散処理を行うと共に、干渉補償処理の制御信号として逆拡散処理の出力の振幅情報、誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、

前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0063】

(付記7) 拡散された信号を受信し、等化処理を行った後、逆拡散処理を行うと共に、等化処理の制御信号として等化処理の入力の振幅情報、逆拡散処理の出力の誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、

前記誤差情報を拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0064】

(付記8) 拡散された信号を受信し、干渉補償処理を行った後、逆拡散処理を行うと共に、干渉補償処理の制御信号として干渉補償処理の入力の振幅情報、逆拡散処理の出力の誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、

前記誤差情報を拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0065】

(付記9) 拡散された信号を受信し、信号処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、

前記信号処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0066】

(付記10) 拡散された信号を受信し、信号処理と逆拡散処理を行うCDMA受信方法であって、

前記信号処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする調整を行うこと
を特徴とするCDMA受信方法。

【0067】

(付記11) 拡散された信号を受信し、逆拡散処理を行った後、等化処理を行うと共に、等化処理の制御信号として等化処理の入力の振幅情報、等化処理の出力の誤差情報を使用するCDMA受信装置であって、

前記振幅情報と前記誤差情報をそれぞれ拡散する拡散手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0068】

(付記12) 拡散された信号を受信し、自身の出力側からの制御信号によって制御される信号処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、

前記信号処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段、
を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【0069】

【発明の効果】

上述の如く、請求項1, 3, 5, 7に記載の発明によれば、等化のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な等化を行うことができる。

【0070】

また、請求項2, 4, 6, 8に記載の発明によれば、干渉補償のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な干渉補償を行うことができる。

【0071】

また、請求項9, 10に記載の発明によれば、信号処理のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な信号処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来のCDMA受信装置の構成例を示す図である。

【図2】

従来のCDMA受信装置の構成例を示す図である。

【図3】

復調部の構成例を示す図である。

【図4】

トランスバーサル型等化器の等化部の構成例を示す図である。

【図5】

トランスバーサル型等化器のタップ係数演算部の構成例を示す図である。

【図6】

図1のCDMA受信装置に制御系を記入した構成例を示す図である。

【図7】

図2のCDMA受信装置に制御系を記入した構成例を示す図である。

【図8】

本発明の第1原理のブロック図である。

【図9】

本発明の第2原理のブロック図である。

【図10】

第1原理を適用したCDMA受信装置の第1実施例のブロック図である。

【図11】

第1及び第2原理を適用したCDMA受信装置の第2実施例のブロック図である。

【図12】

等化器の構成例を示す図である。

【図13】

レイク受信を行うCDMA受信装置の第3実施例のブロック図である。

【図14】

レイク受信を行うCDMA受信装置の第4実施例のブロック図である。

【図15】

レイク受信を行うCDMA受信装置の第5実施例のブロック図である。

【符号の説明】

20₁～20₈, 24₁～24₈, 41₁～41₈ 単位時間遅延素子

21₁～21₉, 42₁～42₉ 乗算器

22 加算器

26₁～26₉ 相関器

29 受信部

30, 33 等化器

31 復調部

32, 35～38 再拡散部

34 逆拡散部

33A 等価部

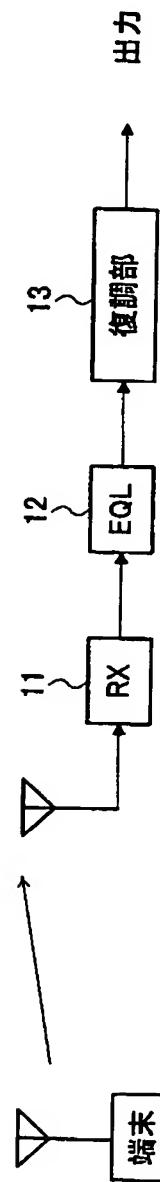
33B タップ係数演算部

40 係数演算部

【書類名】 図面

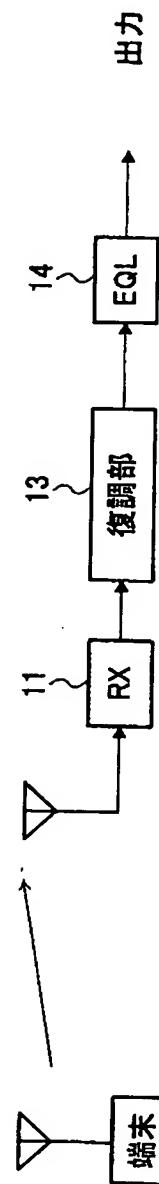
【図1】

従来のCDMA受信装置の構成例を示す図



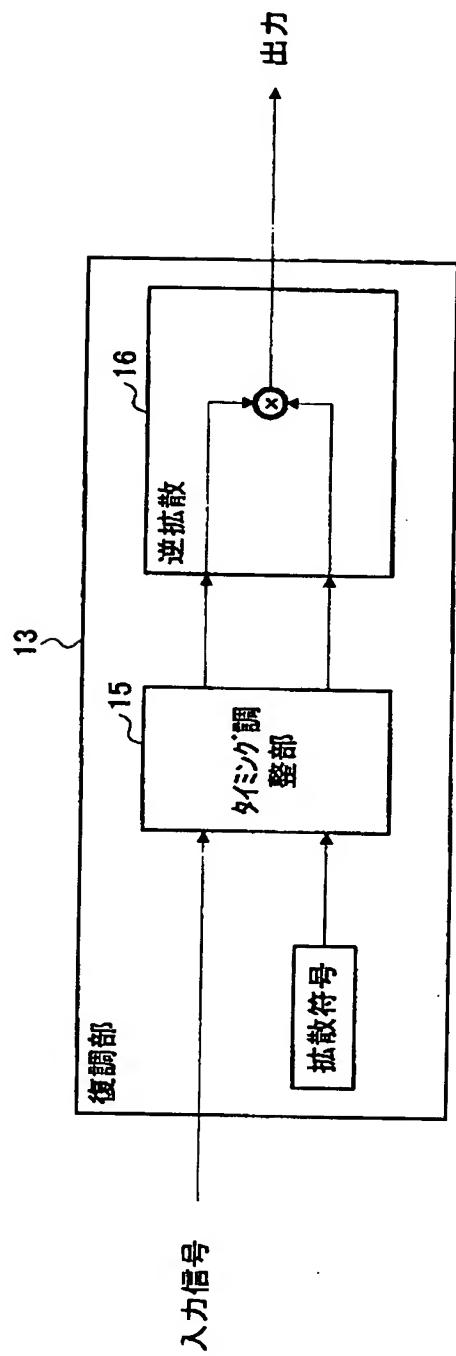
【図2】

従来のCDMA受信装置の構成例を示す図



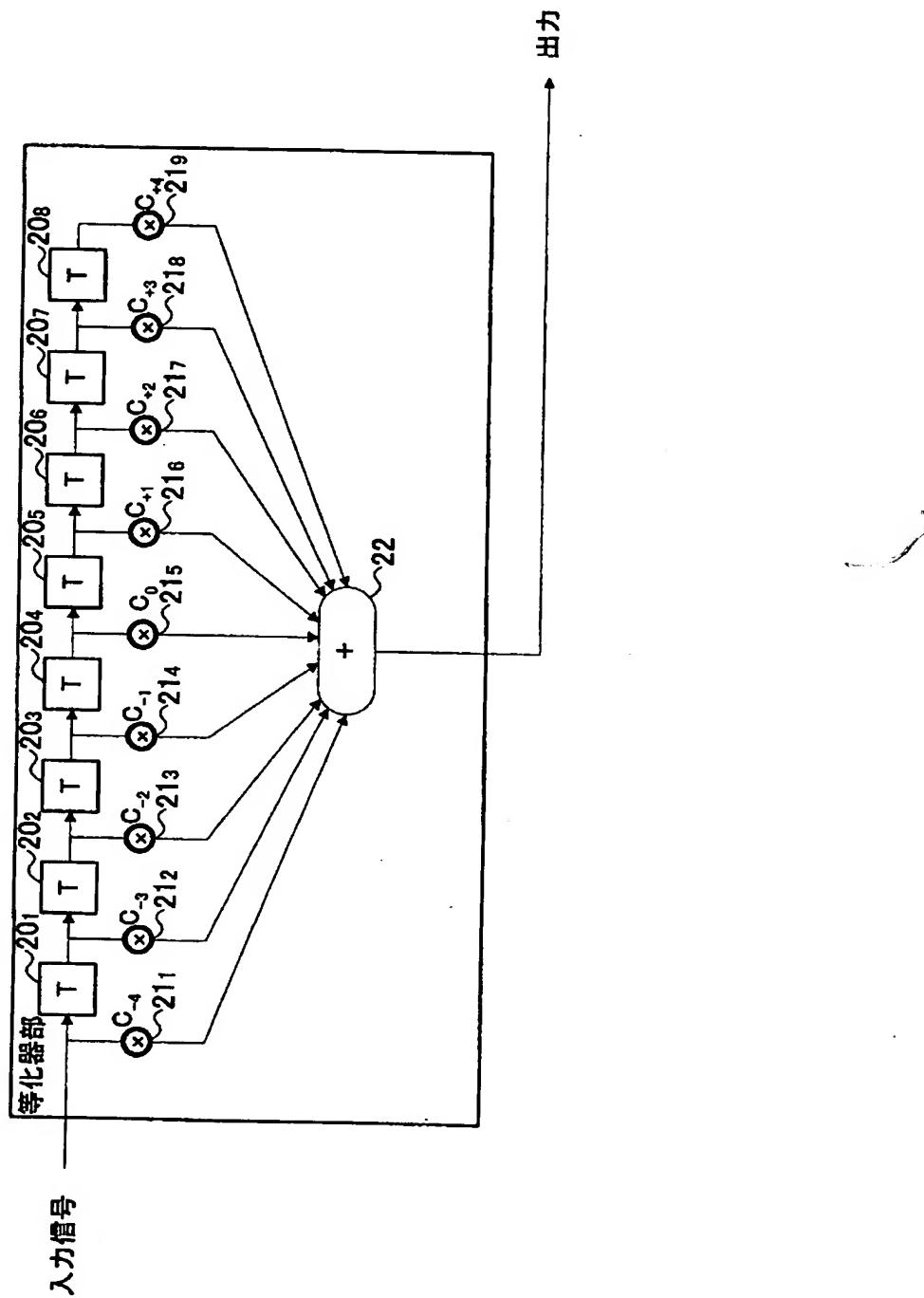
【図3】

復調部の構成例を示す図



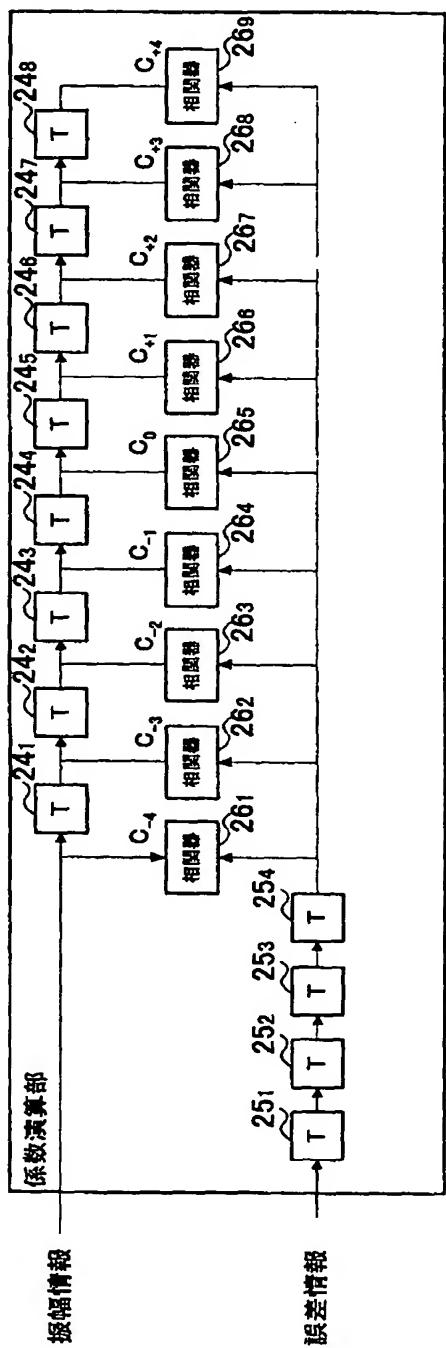
【図4】

トランスパーサル型等化器の等化部の構成例を示す図



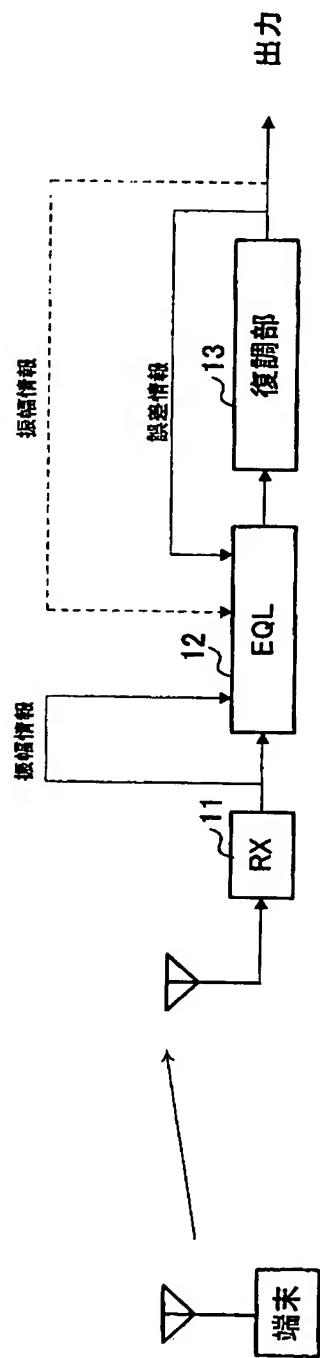
【図5】

トランスパーサル型等化器のタップ係数演算部の構成例を示す図



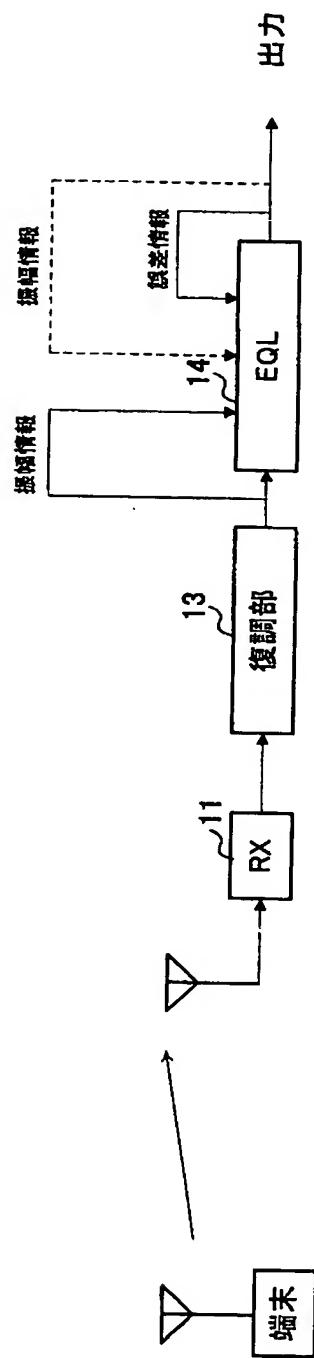
【図6】

図1のCDMA受信装置に制御系を記入した構成例を示す図



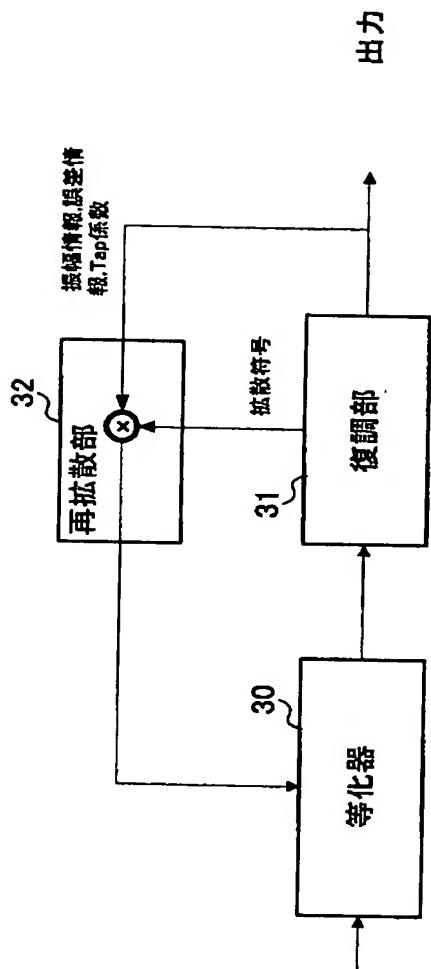
【図7】

図2のCDMA受信装置に制御系を記入した構成例を示す図



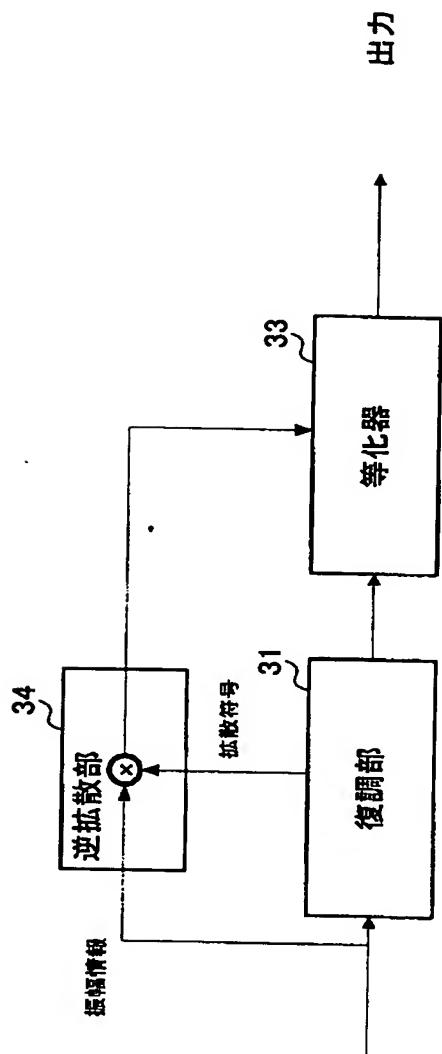
【図8】

本発明の第1原理のブロック図



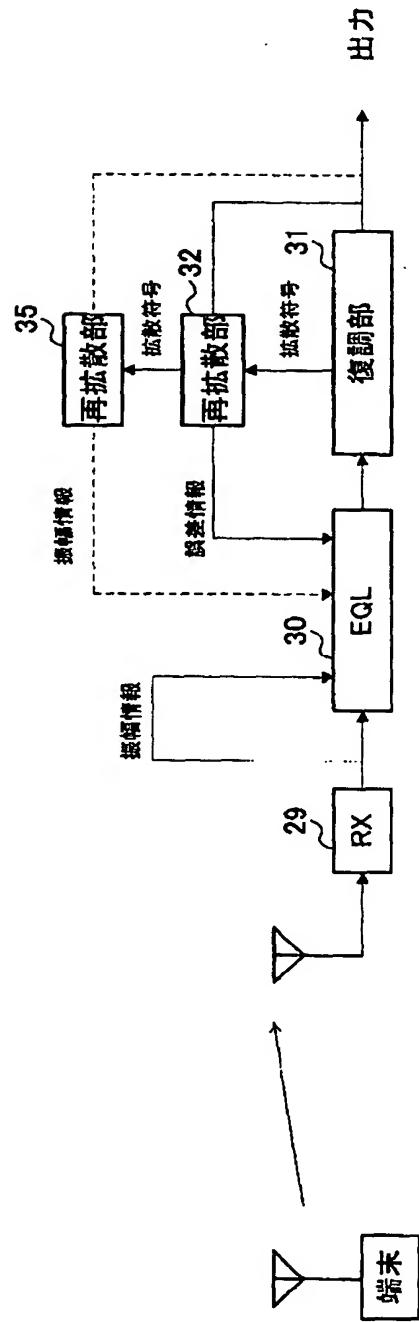
【図9】

本発明の第2原理のブロック図



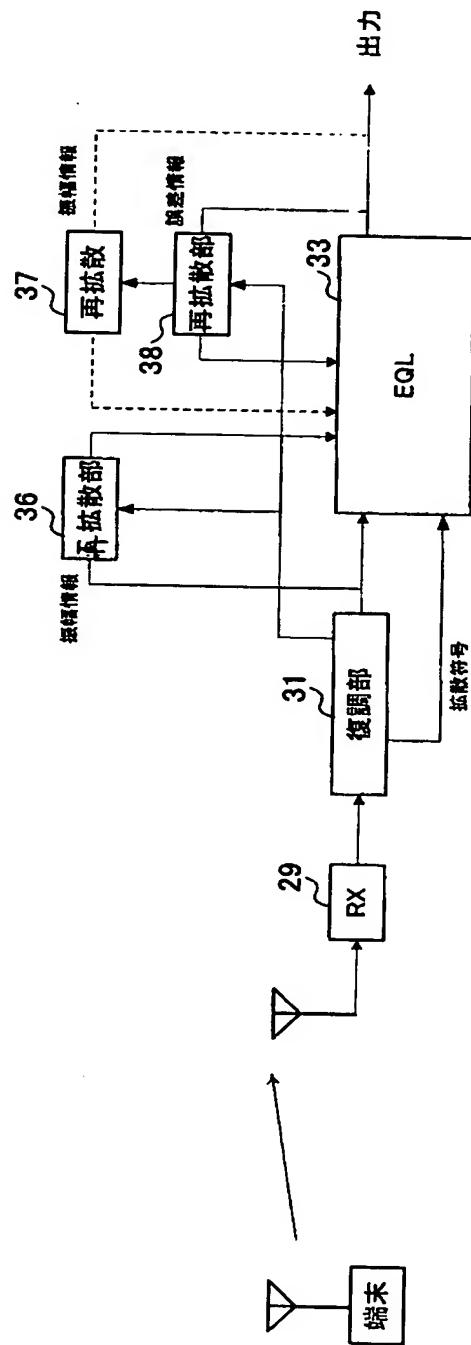
【図10】

第1原理を適用したCDMA受信装置の第1実施例のブロック図



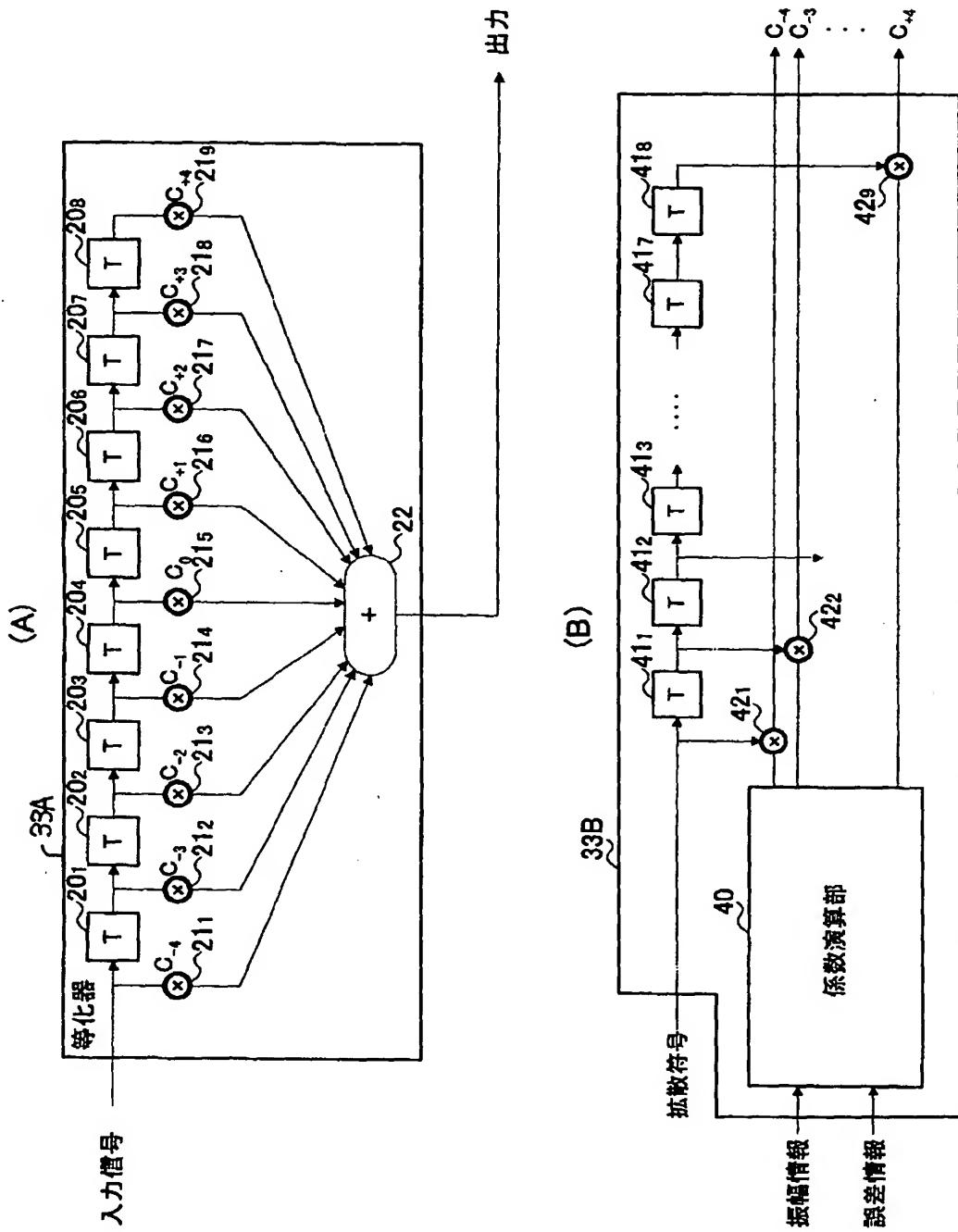
【図 1 1】

第1及び第2原理を適用したCDMA受信装置の 第2実施例のブロック図



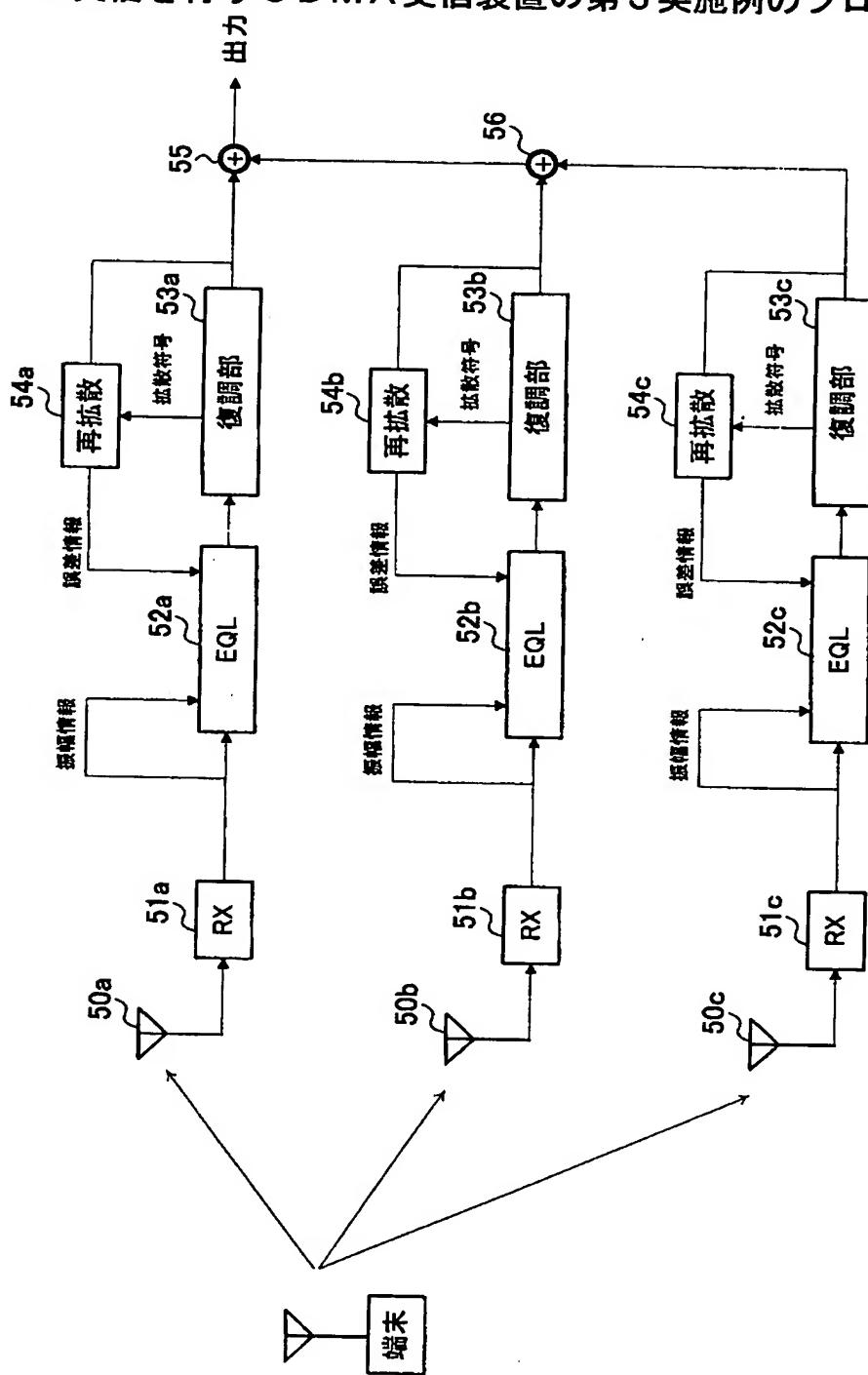
【図12】

等化器の構成例を示す図



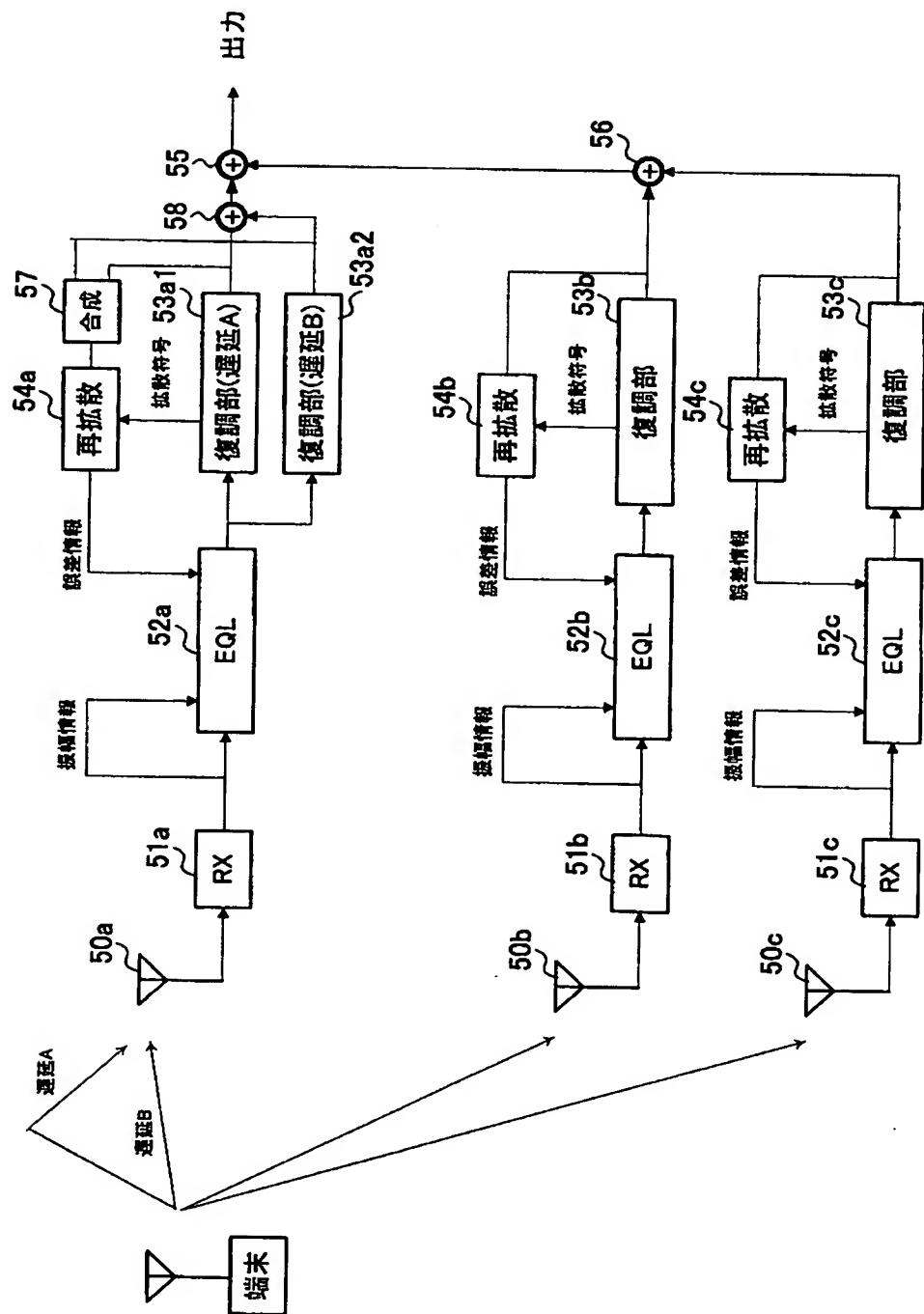
【図13】

レイク受信を行うCDMA受信装置の第3実施例のブロック図



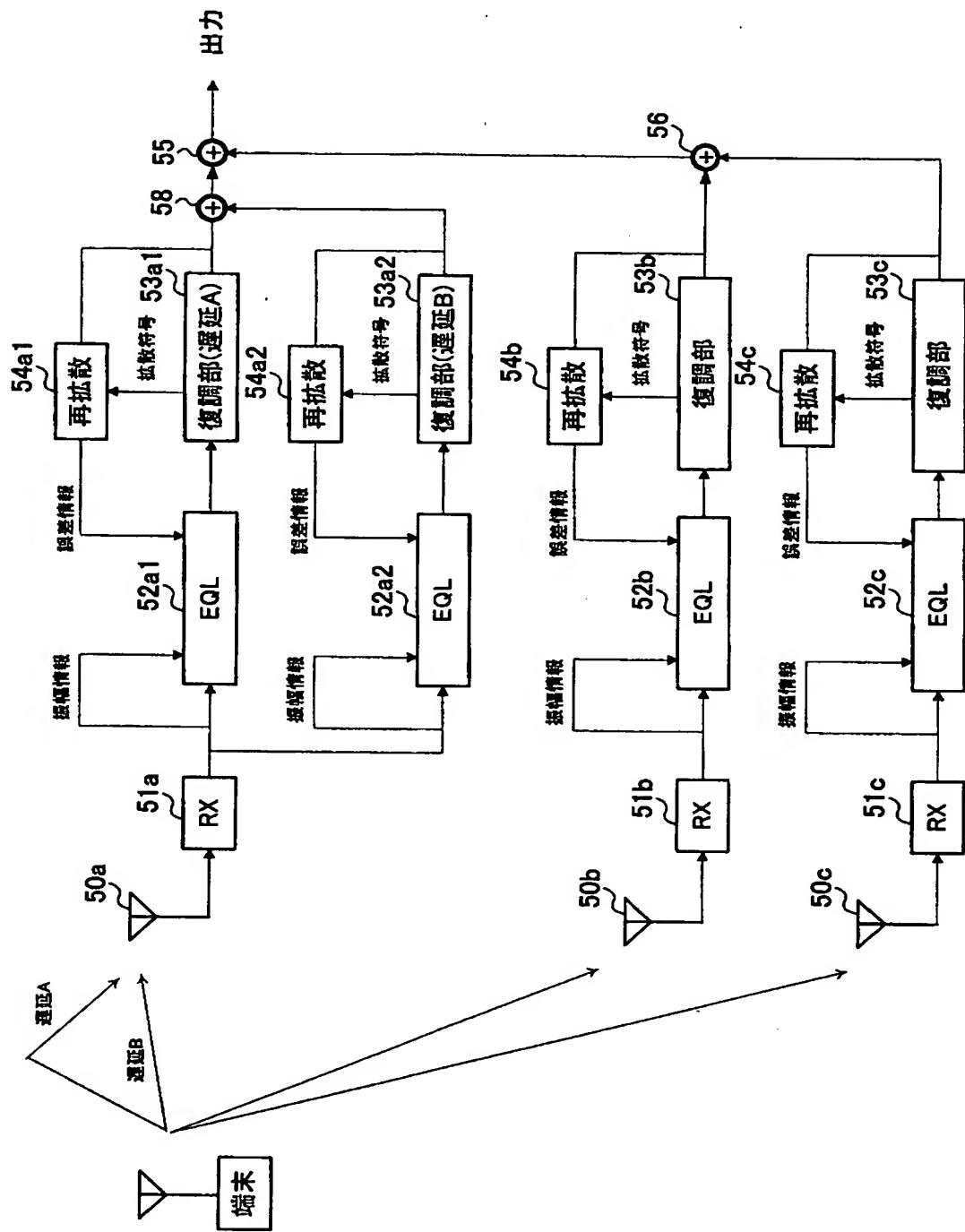
【図14】

レイク受信を行うCDMA受信装置の第4実施例のブロック図



【図15】

レイク受信を行うCDMA受信装置の第5実施例のブロック図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 等化あるいは干渉補償のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な等化あるいは干渉補償を行うことができるCDMA受信装置及びその方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 拡散された信号を受信し、等化処理と逆拡散処理を行うCDMA受信装置であって、前記等化処理の制御信号を、拡散された信号に基づいて求められた制御信号相当のものとする制御信号調整手段32を有することにより、等化のための制御信号である振幅情報、誤差情報を正しい次元にして正確な等化を行うことができる。

【選択図】 図8

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社